International Science Journal of Management, Economics & Finance
2022; 1(3): 1-13
https://isg-journal.com/international-science-journal-of-management-economics-finance/
doi: 10.46299/j.isjmef.20220103.1
ISSN: 2720-6394

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗРОШЕННЯ: СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА УРОКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Людмила Дідковська[1]
[1]Відділ форм і методів господарювання в агропродовольчому комплексі, Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України», Київ, Україна.
ORCID 0000-0002-8696-6150
Електронна адреса: luda_d2005@ukr.net

Для цитування цієї статті:
Людмила Дідковська. Основні тенденції розвитку зрошення: світовий досвід та уроки для україни. International Science Journal of Management, Economics & Finance. Vol. 1, No. 3, 2022, pp. 1-13. doi: 10.46299/j.isjmef.20220103.1.

Надійшла до редакції: 10 липня 2022 р.; **Схвалено:** 17 липня 2022 р.; **Опубліковано:** 01 серпня 2022 р.

Анотація. В роботі автором узагальнено основні тенденції та характерні особливості відродження зрошуваного землеробства як чинника формування продовольчої безпеки у різних країнах світу. Розкрито високу значимість розширення площ під зрошенням. Встановлено, що найбільшим потенціалом для розширення зрошуваних площ володіють країни Африки та Азії. Проаналізовано досвід розвитку зрошуваного землеробства в різних країнах світу: Китаю, США, Єгипту, Німеччини, Ізраїлю, В'єтнаму, Австралії. Визначено сильні та слабкі сторони досліджуваної галузі. Встановлено, що низьку продуктивність води та надмірну експлуатацію водних ресурсів спричиняють низка чинників, основними з яких є такі: нерівноправний розподіл зрошувальної води, відсутність правил водокористування, занижені тарифи на воду. Пом'якшення вододефіциту та усунення конфліктів за зрошувальну воду, особливо для дрібних фермерів, можна досягти шляхом впровадження прозорого водообліку й постійного аналізу управління водними ресурсами; прав на користування ними; ринкових інструментів, в т.ч. санкцій; створення об'єднань/асоціацій водокористувачів тощо. Узагальнено основі передумови розвитку зрошення: удосконалення системи управління водними ресурсами; модернізація об'єктів зрошувальної інфраструктури; впровадження прав на водокористування; підвищення продуктивності зрошувальної води; впровадження ресурсоощадних способів поливу та високоефективної техніки; поєднання меліорації і риборозведення; використання альтернативних джерел води для поливу; переорієнтація на вирощування посухостійких та високорентабельних сільгоспкультур тощо.

Ключові слова: продовольча безпека, зрошення, модернізація, світовий досвід, ресурсоощадний полив.

---

1. Вступ.

Проблематика впливу кліматичних змін є однією з найбільш обговорюваних як у світі в цілому, так і в Україні зокрема. Згідно даних Світового банку [1] протягом останніх 60 років темпи зростання температури в Україні перевищують середнє значення в країнах ЄС, а також – в кілька разів світові показники. Заходи гідротехнічної меліорації сприяють стабілізації ситуації та забезпеченню стійкості сільського господарства до змін клімату.

Зрошуване землеробство у посушливих регіонах є запорукою отримання сталих врожаїв. Згідно з даними ООН здійснення додаткових поливів на богарних орних землях сприятиме збільшенню продукування зернових у світі на 35%. Найбільшим потенціалом для розширення зрошення володіють країни Африки та Азії, що збільшить продуктивність сільгоспвиробництва у зазначених регіонах. Зокрема, є приклади підвищення врожайності сільгоспкультур в Сирії на 400% через проведення гідромеліоративних заходів. У Зімбабве за умови зрошення ризик повної втрати врожаїв знижується з 20 до 7% [2]. Отже, розвиток зрошення – стратегічний напрямок світової політики, що сприяє інтенсифікації сільського господарства та формуванню продовольчої безпеки в країнах.

2. Вирішення проблеми дослідження

Протягом останніх років в Україні розпочато реформування іригаційної галузі, попереду ще багато роботи, тому корисним буде вивчення досвіду розвитку зрошуваного землеробства в різних країнах світу. За оцінками FAO у світі нараховується близько 300 млн га зрошуваних земель у понад 130 країнах. Близько 70% загальної площі политих земель світу обліковується в країнах Азії. Значні площі під зрошенням знаходяться в Індії (66,1 млн га), Китаї (58,5 млн га) та США (22,6 млн га), що становлять 42,3%, 49% та 14,4% місцевих орних земель відповідно. В цілому, в зазначених трьох країнах розташовано близько 50% зрошуваних земель світу.

Пом'якшення проблеми вододефіциту та забезпечення доступу до зрошувальної води, особливо для дрібних фермерів, можна забезпечити шляхом впровадження прав користування на водні ресурси, ринкових інструментів, створення об'єднань/асоціацій водокористувачів. Крім того, задля скорочення світового дефіциту води для поливу використовують очищені стічні води. У країнах з високим рівнем доходу близько 73% стічних вод очищуються, тоді як в країнах з низьким доходом – лише 28%. Ці води використовуються на потреби промисловості й сільського господарства. Близько 10% світових зрошуваних площ поливаються неочищеними або частково очищеними стічними водами, що негативно впливає на стан ґрунтів. Осад, відокремлений після очищення стічних

вод, використовують у якості добрив, що успішно практикується у багатьох країнах. Зокрема, у 2017 р. у країнах ЄС близько чверті осаду стічних вод було використано на потреби сільського господарства. До того ж практикується виробництво біогазу з відходів [2, С.74].

Також для зниження тиску на прісні водні ресурси проводять заходи з опріснення. Щодня в світі за допомогою 16 тис. одиниць опріснювального устаткування продукується близько 100 млн м^3 води. Головним гальмівним чинником для проведення опріснення є висока вартість зазначеного процесу. Проте, завдяки впровадженню новітніх рішень (відновлювані джерела енергії, мембранні технології) вартість опріснення зменшувалася та наразі становить 0,5-1,5 дол. США/м^3. В Австралії, Іспанії, Китаї, Мексиці, Ізраїлі опріснена вода використовується у сільському господарстві. Зокрема, у 2018 р. у Мексиці вартість опріснення води становила 0,3 дол. США/м^3. Слід зазначити, що використання опрісненої води на полив є доцільним для краплинного зрошення високорентабельних культур [2, С. 75].

Ще одним заходом з раціоналізації водних ресурсів є право на користування водою – законодавчо або за домовленістю врегульовані відносини між сільгосптоваровиробниками щодо водних ресурсів. Сам механізм впровадження прав водокористування має бути прозорим та безпечним в першу чергу для дрібних водокористувачів з можливістю отримання ними пільг та компенсацій.

Задля отримання максимальної вигоди в умовах впливу кліматичних змін сільгосптоваровиробники деяких країн вдало поєднують іригацію та вирощування риби. Так, у зрошуваному регіоні Бангладешу аграрії перепрофілювалися з продукування рису аус, який вирощується з квітня по липень, на розведення риби у цей період з подальшим вирощуванням рису сортів аман (серпень-листопад) та боро (грудень-березень). Перевагами такого підходу є наступні: оптимальний період для вирощування риби – на початку сезону риборозведення, коли високий попит на неї серед власників ставків; вирощування риби є більш вигідним, ніж вирощування рису аус; період вирощування риб перериває цикл вирощування рису, а разом з цим – і поширення та стійкість шкідників.

Розглянемо досвід розвитку зрошуваного землеробства в різних країнах світу.

Досвід Китаю. Вперше про зрошення в Китаї згадується ще за часів династії Цинь у 256 році до н.е. Наразі найбільшим споживачем водних ресурсів в Китаї є сільське господарство, на потреби якого споживається 60% загального обсягу забору води в країні. Іригаційні заходи особливо важливі для північних територій країни, де розташована лише п’ята частина водних ресурсів та третина сільгоспугідь. У 2018 р. на 49% орних земель проводилися додаткові поливи. Протягом останніх 70 років площі під зрошенням виросли у понад чотири раза, тоді як виробництво зернових збільшилося у 5,4 раза або до 616,24 млн т/рік. Серед негативних наслідків зрошення – виснаження підземних вод та зменшення річкового стоку. Протягом останніх років розвиток зрошення знову став

пріоритетним напрямом національної політики, яка спрямована на стійкий розвиток сільського господарства та раціональне водокористування. Зокрема, затверджено низку нормативно-правових документів: Національна Програма збереження сільськогосподарських вод (2012 р. – 2020 р.), Національний план сталого розвитку сільського господарства (2015 р. – 2030 р.) та п'ятирічний план реформування та розвитку водних ресурсів. Задля водозбереження в країні реалізовувалася низка ініціатив: будівництво водозберігаючих об'єктів зрошувальної інфраструктури; розробка демонстраційних проєктів водозбереження під час зрошення; встановлення квот на водокористування та контроль за дотриманням лімітів водокористування; мінімізація сільгоспзабруднення водних ресурсів, перехід до сталого водокористування. Наразі понад 300 округів працюють в рамках програми ресурсоощадного зрошення, а у 18-ти містах розташовані демонстраційні зони водозберігаючої іригації. Згідно з Національним планом сталого розвитку сільського господарства на 2015-2030 рр. уряд запланував збільшити частку площ під ресурсоощадним зрошенням до 75%.

До основних гальмівних чинників розвитку зрошуваного землеробства Китаю слід віднести: проблеми з координацією фінансової політики між центральними та місцевими органами влади; відсутність заохочувальних чинників для аграріїв щодо будівництва іригаційної інфраструктури; конфлікти між водокористувачами; роздрібнення меліоративних ділянок [3]. Для усунення конфліктів між водокористувачами та розв'язання фінансових питань перспективним є формування неприбуткових організацій водокористувачів.

Досвід США. Близько 44% території США зазнає впливу посухи. У *США* прослідковується тенденція до зростання площі під зрошенням. Близько 72% поливних земель зосереджено в десяти штатах США. Зокрема, у Небрасці частка зрошуваних земель становить 15%, у Каліфорнії – 14%, у Техасі – 8,5% від загальної зрошуваної площі США. Ще одна тенденція останніх років у цій країні – скорочення водовитрат на зрошення. Так, у 2018 р. було використано 1850 м^3 води на полив 1 акра землі, що на 12% менше, ніж у 2008 р. Проте, в розрізі штатів обсяг використаної зрошувальної води різниться, що обумовлено природно-кліматичними умовами, способами поливу та наявністю сільгоспкультур у регіоні. Найвище споживання води спостерігалося у штатах західних регіонів США. Так, в Арізоні на полив одного акру витрачалося майже 6 тис. м^3 води. Хоча у багатьох штатах спостерігається тенденція збільшення площ під зрошенням, однак у Канзасі та Техасі – зворотня тенденція [4], що спричинено скороченням посівних площ або заміною сільгоспкультур у сівозміні на менш водоємні. Для потреб зрошення в умовах боротьби з дефіцитом водних ресурсів тут використовують очищені стічні води та опріснену воду. Очищені міські стічні води забезпечують близько 6% загального водоспоживання в країні. Наразі на державному рівні плануються заходи з підтримки водоочисних проєктів, а також будівництва відповідних підприємств на заході країни. Крім того, зважаючи на значні водовтрати (через неробочі лічильники та ушкоджені трубопроводи у США втрачається близько 9 млрд тонн

питної води), керівництво країни планує здійснити модернізацію об’єктів інфраструктури водного сектора на суму 1,2 млрд дол. США [5]. У США особливо на часі є впровадження заходів з ощадливого водокористування та скорочення антропогенного навантаження на водоресурсний потенціал, оскільки тут середні показники споживання водних ресурсів на одну особу вдвічі вищі, ніж в Ізраїлі. Зокрема, тут розглядається можливість розробки стратегії планування вирощування сільгоспкультур у бік посухостійких та високорентабельних рослин, а також надання компенсацій тим сільгосптоваровиробникам, що скоротили водовитрати шляхом зменшення обсягів поливів.

У штаті Небраска, де спостерігається проблема скорочення рівня ґрунтових вод, впроваджуються заходи з відновлення водних ресурсів: мораторій на буріння нових свердловин; податки на використання/володіння ділянок суші; обмеження на відкачування ґрунтових вод для водних ринків; реалізація проєктів щодо збільшення стоку. З метою ресурсоощадного водокористування держава надає субсидії при купівлі датчиків води. Ефективною виявилися активна участь в управлінні водними ресурсами громад та підтримка моніторингу вод. У штаті Техас управління у справах водоносних горизонтів округу здійснює аудит та контролює рівень ґрунтових вод, що дозволяє збалансувати розподіл та використання водних ресурсів, а також підтримувати мінімальний рівень джерела підземних вод навіть у посушливі часи. Водозабір обмежується лімітами на відкачування ґрунтових вод та дозволами на їх продаж. Крім того, правила торгівлі водою чітко прописані в місцевому законодавстві: мінімізовано транзакційні витрати, проводяться онлайн торги, створені умови для гнучкого водокористування. Інформація по водним ресурсам є у вільному доступі, що дозволяє вчасно та прозоро реагувати на ймовірні виклики як з боку держави, так і з боку водокористувачів [2, С. 95].

Досвід Німеччини. *В Німеччині* велику увагу приділяють розвитку стійкості сільського господарства до змін клімату. Тут протягом 2009-2019 рр. площі під поливом зросли на 36%. Тобто, площі зрошення щорічно збільшувалися на 7 тис. га/рік. Тут слід враховувати, що Німеччина має значно нижчі показники розораності (обліковується близько 12 млн га ріллі) та вищу вологозабезпеченість (потреба у зрошенні Німеччини становить до 80-100 мм/рік), ніж в Україні. Слід зазначити, що в Німеччині внаслідок впровадження іригаційних заходів прибавка врожаю становить 10-20%, тоді як у південних регіонах України у спекотні роки за відсутності додаткових поливів взагалі можна залишитися без посівів. Вже близько 100 років в Німеччині здійснюються іригаційні заходи (дощування). У повоєнний період відбулося роздвоєння в системі управління зрошенням: для ФРН характерним було відсутність держпідтримки меліорації та розвиток її коштом аграріїв, для НДР характерними були колективізація та отримання держпідтримки, оскільки сільське господарство мало забезпечити продовольчу безпеку НДР. Наразі зрошення у ФРН так і залишаються приватною справою сільгосптоваровиробника, а уряд

більше уваги приділяє економічним питанням, в т.ч. щодо компенсації втрат врожаю сільгоспкультур, ніж підтримці зрошення. Основним законодавчим актом, що регулює питання водокористування є федеральний закон про водне господарство, що базується на положеннях Водної рамкової директиви ЄС. В рамках зазначеного закону кожна федерація розробила власне водне законодавство. Згідно законодавства у приватній власності можуть перебувати земельні ресурси, тоді як водні ресурси належать державі. Для водокористування необхідно отримати дозволи у держави, проте серед багатьох видів водокористування пріоритет надається питній воді. Ціна на воду формується з вартості послуг на постачання води (амортизаційні витрати, вартість електроенергії, оплату праці). Не зважаючи на те, що аграрне виробництво Німеччини стимулюється значними субсидіями, саме меліоративні заходи залишаються поза державною увагою (крім програм впровадження автоматизації поливів). Тому сільгосптоваровиробники задля будівництва зрошувальних систем можуть розраховувати на власні кошти та кредитні ресурси [6].

Досвід В'єтнаму. Загальна площа орних земель В'єтнаму становить майже 7 млн га. Протягом 2014-2016 рр. тут спостерігалася найсильніша посуха за останні 40 років, яка завдала збитків сільгосптоваровиробникам на площі 60 тис. га сільгоспугідь. В'єтнам є одним з найбільших експортерів кави та рису у світі, продукування яких потребує проведення додаткових поливів. Сільське господарство споживає близько 80% поверхневих водних ресурсів В'єтнаму. Через нерівномірний розподіл водних ресурсів по країні, використання води на зрошення спричиняло конфлікти між водокористувачами. Для вирішення зазначених проблем Міністерство сільського господарства та сільського розвитку В'єтнаму залучило Швейцарську агенцію з розвитку і співробітництва та одного з найбільших виробників кави Nestle. Дослідивши загрози та можливості аграрного сектора В'єтнаму рекомендовано змінити модель управління водними ресурсами на більш ефективну та ресурсоощадну, що забезпечило скорочення водовитрат на 60% та економію фінансових ресурсів сільгосптоваровиробників на 10% [7]. Для раціоналізації водокористування організовано збір даних про водні ресурси у посушливі та дощові періоди з метою ефективного їх використання для сільгосппотреб. Отже, зазначений підхід є прикладом успішного співробітництва бізнесу, держави та міжнародної підтримки.

Крім того, у В'єтнамі за підтримки Азійського банку розвитку (АБР) впроваджується інноваційний проєкт «Покращення в провінціях, постраждалих від засухи» (WEIDAP) щодо модернізації зрошувальних систем у п'яти провінціях південно-центральних прибережних і центральногірських провінціях. Ініціатором проєкту було Міністерство сільського господарства та сільського розвитку В'єтнаму. У цих регіонах вирощувалися кава, перець та фруктові дерева. Тут сільгосптоваровиробники перейшли від вирощування традиційних культур до високорентабельних та посухостійких. Так, в провінції Бінь Тхуан скоротили посівні площі під кукурудзою та рисом та вирощують екзотичні драконові фрукти (пітахайю), частка яких у загальному місцевому

валовому зборі сільгосппродукції становить 40%. У провінції Кханьхоа відмовилися від продукування рису та перейшли до вирощування мангових садів. Проте важливим є безперебійне водопостачання для поливу манго, оскільки у 2017 р. за відсутності стабільного зрошення було втрачено близько 60% врожаю. Також відбувся перехід від використання зрошувальних систем з відкритими каналами, які використовувалися для вирощування рису, до трубопровідних систем закритого типу. В рамках програми відбувається перехід до високоефективного краплинного та спринклерного зрошення.

АБР крім фінансування проєкту WEIDAP також сприяв обміну досвідом у гідромеліоративній галузі. Так, було організовано поїздку до Австралії та отримання передових знань від провідної організації з іригації – Австралійського водного партнерства (AWP). Також, завдяки партнерству з інститутом водної освіти було визначено продуктивність зрошувальної води з використанням технологій дистанційного зондування. Планується поширення зазначеної інформації серед сільгосптоваровиробників та порад щодо раціоналізації водокористування при поливах.

Вартість проєкту WEIDAP становить 124 млн дол. США (пільговий кредит на 100 млн дол. США від АБР; грантові кошти Партнерського фонду фінансування водних ресурсів – 750 тис. дол. США та Фонду зі змін клімату – 300 тис. дол. США) [8]. Цілями зазначеного проєкту є підвищення продуктивності води та збільшення стійкості до кліматичних змін. Досвід модернізації зрошення та ефективного управління водними ресурсами, що спостерігаються в рамках проєкту WEIDAP, може бути поширеним в інших районах В'єтнаму.

Досвід Австралії. Близько 21 тис. фермерських господарств Австралії проводять гідромеліоративні заходи. У 2019-2020 рр. через посуху відбулося посилення вододефіциту та зниження зрошувальної активності. Аграрії долучилися до вирощування сільгоспкультур з меншою водною залежністю. Лише під фруктами, горіхами та виноградною лозою площі та обсяги зрошення розширилися.

Зниження рівня опадів спричинили скорочення доступності зрошувальної води в басейні Murry Darling. Зазначений басейн забезпечує 48% загального обсягу води для поливу в Австралії. Тобто, водами з цього басейну поливається 701 тис. га сільгоспугідь. Найбільше скорочення поливів у цьому регіоні спостерігається на площах з бавовною – на 76% [9].

Міністр водних ресурсів австралійського штату Вікторії наголосив на тому, що інвестування у водну безпеку означає інвестування в майбутнє штату. У бюджеті штату Вікторія на 2022-2023 рр. передбачено 112 млн дол. на екологічно спрямоване управління водою (поширення зелених насаджень, допомога сільгосптоваровиробникам, забезпечення довгострокового водопостачання). Для реалізації Стратегії сталого використання водних ресурсів Центрального та Квінслендського регіону держава інвестує 56,6 млн дол., що забезпечить підтримку сільського господарства, промисловості та сприятиме формуванню

нових робочих місць. Також 10 млн дол. спрямуються на проєкти з охорони водних ресурсів та відновлення водопостачання водно-болотних угідь, створення риборозвідних систем та модернізації водосховища у регіоні. Близько 39 млн дол. США спрямують на проєкти з очищення стічних вод та перероблення й рециклювання осаду. Очищену воду зможуть використовувати на полив місцевих парків та інших зелених насаджень, що дозволить зберегти водний баланс та заощадити водні ресурси для питних потреб населення. Також 6 млн дол. спрямують на захист та адаптацію водного сектора штату Вікторія до наслідків глобального потепління (в т.ч. на проєкт щодо розробки інноваційних методів боротьби з синьо-зеленими водоростями). Майже 2 млн дол. будуть спрямовані на підвищення ефективності опріснювальних установок. До того ж близько 52 млн дол. передбачені для вирішення проблем з шахтними підземними водами та для природоохоронних заходів [10].

Отже, реформування водного сектора Австралії передбачає розширення можливостей використання очищених та опріснених вод на потреби зрошення з метою запобігання водному дефіциту у країні в умовах постійно зростальної кількості населення та, відповідно, водопотреб.

Досвід Єгипту. Сільське господарство є найбільшим споживачем водних ресурсів серед усіх галузей економіки Єгипту – 85% від загальної потреби у воді. Тобто на сільгосппотреби використовується 58 млрд м^3 води. Площа зрошуваних земель становить 3,4 млн га, з яких 35% – засолені ґрунти[1]. Наразі ефективність поливної води становить 50%. До надмірних водовитрат призводять: застаріла інфраструктура, низька ефективність зрошення та витратні методи поливу, дуже низька поінформованість громадськості щодо способів водозбереження. Нині Єгипет має потужність опріснення близько 800 тис. м^3 на добу, а до 2050 р. уряд планує продукувати 6,4 млн м^3 [11]. Середня вартість опріснення морської води коливається від 0,2-0,4 [12] до 0,8-1,15 [11] дол. США/м^3. Через значні витрати на опріснення морської води в основному її використовують у прибережних морських регіонах на комунальні потреби. Використання опрісненої води на полив можливе у разі її здешевлення шляхом використання вітряних та сонячних джерел енергії.

Зважаючи на високу водомісткість місцевого аграрного сектора саме тут відстежується найвищий потенціал для збереження води. Для цього слід здійснити низку заходів: герметизацію та облицювання транспортно-розподільної мережі; впровадження мікро[2]- та спринклерних систем поливу; штучне підживлення водоносних горизонтів; проведення поливів згідно водопотреби культур та з врахуванням кліматичних факторів ґрунту й повітря; вирощування високорентабельних сільгоспкультур з нижчою водопотребою та солестійких культур; реконструкцію зрошувальних систем та відновлення магістральних каналів; удосконалений підхід експлуатації та технічного обслуговування системи зрошення; сприяння спільному управлінню зрошенням

---

[1] Засолення ґрунтів відбувається через низьку якість зрошувальної води.

[2] У 2021 р. в Єгипті обліковувалося 324 тис. га під мікрозрошенням. За переходу від поверхневого зрошення до мікрозрошення спостерігається економія води до 40%.

та формуванню асоціацій водокористувачів; заохочення з боку держави щодо економного водокористування шляхом надання аграріями нижчих тарифів на воду за умови її економії; підготовка менеджерів з іригації, впровадження інноваційних технологій (датчиків води, дистанційного керування, зрошувальних систем з високою енергоефективністю); інтегроване управління водними ресурсами; залучення приватного капіталу через ДПП.

Досвід Ізраїля. Наразі незадовільний стан вітчизняних об'єктів зрошувальної інфраструктури, які гостро потребують модернізації, призводить до значних водовитрат: фільтраційні втрати води в зрошувальних каналах сягають 40-50% [15]. Одним зі стимулів ресурсоощадності у водокористуванні є формування науково обґрунтованих тарифів на водопостачання і водовідведення, що дозволить покрити витрати на модернізацію й заміну водопровідних мереж, утримання зон санітарної охорони водойм, витрати на забір, очищення і транспортування води до споживачів. В Ізраїлі 40% тарифу на воду – інвестиційна складова розвитку водної інфраструктури. В Україні цей показник щонайменше увосьмеро нижчий [16]. Щобільше, річні надходження до вітчизняного бюджету за водокористування (рентна плата та плата за послуги з подачі води) становлять 3 млрд грн [17], що дорівнює надходженням лише одного німецького міста (Мюнхену). Тож механізм ціноутворення є важливим елементом економного та продуктивного водокористування.

В Ізраїлі активно впроваджують заходи з опріснення води, яке започатковано у 60-х роках минулого століття. Наразі тут функціонує п’ять опріснювальних заводів, а невдовзі їх чисельність збільшиться ще на два, що дозволить продукувати майже 90% питної води за рахунок опріснення.

Також, перспективною є підтримка агроінновацій у зрошуваному землеробстві. В Ізраїлі надаються субсидії у розмірі 40% вартості інноваційних товарів. Тут в агротехнічні дослідження та стартапи (в т.ч. й на розвиток зрошення та охорону водних ресурсів) інвестується 300 млн дол. в рік. Таким чином, в Україні слід надати державну фінансову підтримку інноваційним дослідженням в аграрній сфері, зокрема щодо збереження поливної води та зниження вартості енергоносіїв під час поливів.

Узагальнюючи світовий досвід виокремимо характерні особливості розвитку зрошуваного землеробства для кожної країни (табл.1).

Таблиця 1

Особливості розвитку зрошуваного землеробства у різних країнах світу.

Країна	Площа ріллі, млн га	Зрошувана площа, млн га	Особливості розвитку зрошуваного землеробства
Китай	119,5	58,5	Будівництво водозберігаючих об’єктів зрошувальної інфраструктури; розробка демонстраційних проєктів водозбереження під час зрошення; встановлення квот на водокористування та контроль за дотриманням лімітів водокористування; мінімізація сільгоспзабруднення водних

			ресурсів, перехід до сталого водокористування; формування неприбуткових організацій водокористувачів; опріснення води.
США	157,7	22, 6	Скорочення антропогенного навантаження на водоресурсний потенціал; впровадження державних компенсацій за скорочення водовтрат та субсидій на купівлю датчиків обліку води; встановлення мораторію на буріння нових свердловин та ліміти на відкачування ґрунтових вод; переорієнтація на вирощування посухостійких та високорентабельних культур; наявність асоціацій або кооперативів водокористувачів, що об'єднались за територіальним принципом; краплинне зрошення.
Німеччина	11,7	0,5	У ФРН відсутність держпідтримки зрошення, зосередження уваги уряду на економічних питаннях (в т.ч. на компенсації втрат врожаю сільгоспкультур), тому сільгосптоваровиробники при будівництві зрошувальних систем можуть розраховувати на власні кошти та кредитні ресурси. Впровадження краплинного зрошення.
Австралія	31	2,3	Екологічно спрямоване управління водою (поширення зелених насаджень, допомога сільгосптоваровиробникам, забезпечення довгострокового водопостачання, охорона водних ресурсів); розширення можливостей використання очищених та опріснених вод на потреби зрошення; впровадження краплинного зрошення.
Ізраїль	0,4	0,2	Уряд стимулює впровадження інновацій у водогосподарсько-меліоративній галузі; тариф на воду містить інвестиційну складову розвитку водної інфраструктури; використання опрісненої води; краплинне зрошення.
В'єтнам	7,0	4,6	Змінено модель управління водними ресурсами на більш ефективну та ресурсоощадну; для модернізації зрошення впроваджено співробітництво бізнесу, держави та міжнародної підтримки; краплинне та спринклерне зрошення; переорієнтація на вирощування посухостійких та високорентабельних культур.
Єгипет	2,9	3,4	Наявність трьох сезонів вирощування та поливу сільгоспкультур; використання очищених стічних та опріснених вод; будівництво/реконструкція зрошувальної інфраструктури та реалізація водних програм здійснюється із залученням іноземного капіталу; асоціації водокористувачів; осучаснення технологій поливу; краплинне зрошення; залучення приватного капіталу через ДПП; вирощування високорентабельних сільгоспкультур з нижчою водопотребою та солестійких культур; імпорт віртуальної води через розширення імпорту сільгоспкультур. Проте, тут спостерігається низька поінформованість громадськості щодо способів водозбереження.
Україна	32,9	0,6	Розпочато іригаційну реформу; створюються передумови для запровадження децентралізації управління зрошувальною мережею через створення і розвиток організацій водокористувачів; запроваджено державну

			підтримку для сільгосптоваровиробників, що сприяє поступовому розширенню територій під зрошенням. Надалі одними з основних напрямів є реконструкція та будівництво нових меліоративних систем, осучаснення насосних станцій тощо.

* Джерело: сформовано автором на основі даних [19].

Згідно з висновками ООН [2, С. 103] управління водними ресурсами у різних країнах світу здійснюється фрагментарно, хоча й спостерігаються деякі взаємозв'язки між численними рішеннями у цій галузі. Зважаючи на те, що обов'язки, які пов'язані з водними ресурсами, розподілені між декількома секторами (в т. ч. комунальним, енергетичним та аграрним), то й під час прийняття водних рішень потрібно організовувати дієву координацію зазначених співучасників процесу.

Насамкінець слід зазначити, що краплинне зрошення (КЗ), започатковане в Ізраїлі, зазнало широкого розповсюдження в світі завдяки своїм перевагам. Частка спринклерного та краплинного зрошення становить 14% у загальній площі зрошуваних земель світу. Краплинне зрошення найбільшого поширення зазнало у США, Ізраїлі, Австралії, Італії, Іспанії, Франції, Австрії, Німеччині, Великобританії, Єгипті, Мексиці, Бразилії, Новій Зеландії тощо [18]. У китайській провінції Хебей використання підземного КЗ дозволило підвищити продуктивність води на 25% у порівнянні з традиційними способами поливу. У Індії (місто Коімбатур) аграрії за допомогою КЗ отримали вищу на 30% продуктивність рису та скоротили на 27% водовитрати. До того ж дохідність інвестицій збільшилася на 40%. Приємним бонусом було скорочення чисельності бур'янів та зменшення проявів ерозії ґрунтів. Дослідження у США довели перспективність мікрозрошення: урожайність томатів на КЗ на 20% була вища, ніж при дощуванні. Водночас прибуток з гектара при КЗ був вищим на 870-1 500 дол. США [2, С. 66]. У розвинених країнах світу ресурсоощадні гідромеліоративні заходи визнано пріоритетними та такими, що потребують активної підтримки держави.

Отже, світові тенденції свідчать про унеможливлення забезпечення сталого екологобезпечного розвитку землеробства та глобальної продовольчої безпеки без належного використання іригаційного потенціалу. Водночас особлива увага приділяється скороченню водовитрат в усіх сферах виробництва (особливо в аграрному комплексі), оскільки проблема дефіциту води у світі стоїть досить гостро.

3. Висновки

1. До основних загроз сталого водокористування належать глобальні зміни, перенаселення країн та забрудненість водних ресурсів.

2. Ізольовано прийняті рішення дотичних до водних ресурсів секторів (аграрного, комунального, промислового) не в змозі охопити всього спектру

проблем. Тому, впровадження комплексного підходу до управління водними ресурсами сприятиме підвищенню його ефективності.

3. Узагальнюючи світовий досвід, встановлено, що низьку продуктивність води та надмірну експлуатацію водних ресурсів спричиняють низка чинників: застаріла інфраструктура, відсутність правил водокористування, занижені тарифи на воду. Пом’якшення вододефіциту та усунення конфліктів за зрошувальну воду, особливо для дрібних фермерів, можна досягти шляхом впровадження прозорого водообліку й постійного аналізу управління водними ресурсами; прав на користування ними; ринкових інструментів, в т.ч. санкцій; залучення водокористувачів до управління зрошенням тощо.

4. У понад 130 країнах світу нараховується близько 300 млн га зрошуваних земель, 50% яких розташовані у США, Китаї та Індії. Найбільшим потенціалом для розширення зрошення володіють країни Африки та Азії. Основними світовими тенденціями у гідромеліоративній галузі є будівництво та модернізація об’єктів зрошувальної інфраструктури, використання високоефективних та енергоощадних дощувальних машин, впровадження ресурсоощадних способів поливу, встановлення квот на водокористування та контроль за дотриманням лімітів водокористування (субсидування датчиків обліку води), використання альтернативних джерел води для поливу, переорієнтація на вирощування посухостійких та високорентабельних сільгоспкультур тощо.

Список літератури:

1) Україна: підвищення стійкості до змін клімату в сільському та лісовому господарствах. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Freliefweb.int%2Fsites%2Freliefweb.int%2Ffiles%2Fresources%2FUK%2520summary.pdf&clen=391419&chunk=true

2) ФАО. 2020. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Решение проблем с водой в сельском хозяйстве. Рим. URL: https://doi.org/10.4060/cb1447ru

3) Lijuan Du, Li Xu,* , Yanping Li,*, Changshun Liu, Zhenhua Li, Jefferson S. Wong and Bo Lei. China’s Agricultural Irrigation and Water Conservancy Projects: A Policy Synthesis and Discussion of Emerging Issues. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/24/7027

4) Agriculture Irrigation Trends in the United States. URL: https://aei.ag/2021/03/22/agriculture-irrigation-trends-in-the-united-states/

5) Захід США приречений на 1000-річну посуху: чи може опріснення стати вирішенням проблеми? URL: https://waternet.ua/articles/tpost/0bxkbybfz1-zahd-ssha-prirechenii-na-1000-rchnu-posu

6) Клаус Вестендорфф «Німецький досвід щодо інституційної організації та фінансування сільськогосподарської меліорації – опції для України» / Матер. презентації на заході «Німецький досвід щодо інституційної організації та фінансування сільськогосподарської меліорації», що відбувся 22.02.22 р. URL: https://apd-ukraine.de/
7) Час води. URL: https://drive.google.com/file/d/1x5JHHpOsoJ59cDOmHvAQVmU6bEbuGHZP/view
8) Irrigation Systems for Climate Change Adaptation in Viet Nam. URL: https://www.adb.org/sites/default/files/publication/603186/irrigation-climate-change-adaptation-viet-nam.pdf
9) Water Use on Australian Farms. URL: https://www.abs.gov.au/statistics/industry/agriculture/water-use-australian-farms/latest-release
10) $112 million to manage water supplies in VIC Budget 2022/2023. URL:
11) https://www-irrigationaustralia-com-au.translate.goog/Web/Latest-News/Articles/2022/_112-million-to-manage-water-supplies-in-VIC-Budget-2022-2023.aspx?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc
12) Water-poor Egypt eyes quadrupling desalination capacity in 5 years. URL: https://www.reuters.com/world/africa/water-poor-egypt-eyes-quadrupling-desalination-capacity-5-years-2021-10-21/
13) M.H. Amer, Abd El-Hafez, Abdel Ghani. Water Saving in irrigated agriculture in Egypt. URL: www.ocid.org
14) Cost-effectiveness and equity in Egypt's water sector. URL: www.mof.gov.eg/MOFGallerySource/English/policy-notes/Cost%20Effectiveness%20and%20Equity%20in%20Egypt%27s%20Water%20Sector%20-%20May%202005.pdf.
15) Water Management in Egypt. URL: https://water.fanack.com/egypt/water-management/
16) Нечипоренко О. Зрошувальне землеробство – шлях до збереження чорнозему. URL: https://chornomorka.com/archive/22264-22265/a-15177.html
17) Водний план Ізраїлю на 2050-й рік. Уроки для України. URL: https://ecolog-ua.com/news/vodnyy-plan-izrayilyu-na-2050-y-rik-uroky-dlya-ukrayiny.
18) Зрошення, меліорація та іригація – план проведення водної реформи в Україні. URL:
19) https://agropolit.com/blog/500-zroshennya-melioratsiya-ta-irigatsiya--plan-provedennya-vodnoyi-reformi-v-ukrayini
20) Benjamin A. Jones Irrigation and drainage. URL: https://www.britannica.com/technology/irrigation.
21) FAO. URL: https://www.fao.org/aquastat/statistics/.